

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12

10

Offenlegungsschrift

DE 102 19 591 A 1

21

22

43

Aktenzeichen:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

102 19 591.9

2. 5. 2002

20. 11. 2003

51

Int. Cl.<sup>7</sup>:

B 05 D 7/16

F 16 F 1/04

B 60 G 11/00

C 09 D 5/08

C 09 D 163/00

(2)

DE 102 19 591 A 1

71

Anmelder:

BASF Coatings AG, 48165 Münster, DE

74

Vertreter:

Dres. Fitzner, Münch & Kluin, 40878 Ratingen

72

Erfinder:

Rademacher, Josef, Dr., 48165 Münster, DE; Kularz, Hans, 50321 Brühl, DE; Hilger, Christopfer, Dr., 48165 Münster, DE; Vietze, Carsten, 48317 Drensteinfurt, DE; Straub, Herbert, Rocky River, Ohio, US

56

Entgegenhaltungen:

DE 198 50 211 C1

EP 09 94 141 A2

EP 05 25 870 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54

Beschichtete Federn für Fahrzeuge und Verfahren zu ihrer Herstellung

57

Beschichtete Federn für Fahrzeuge mit einer Beschichtung aus

(A) mindestens einer duroplastischen, metallisches Zink enthaltenden Primerlackierung, herstellbar aus mindestens einem metallisches Zink enthaltenden, thermisch härtbaren Pulverlack (Primerlack), und

(B) mindestens einer duroplastischen Decklackierung, herstellbar aus mindestens einem thermisch härtbaren Pulverlack (Decklack),

Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung.

DE 102 19 591 A 1

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft neue beschichtete Federn für Fahrzeuge. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein neues Verfahren zur Beschichtung von Federn für Fahrzeuge.

[0002] Federn für Fahrzeuge, insbesondere Spiralfedern, werden heutzutage üblicherweise mit Pulverlacken auf Basis von Epoxidharzen und Härtern beschichtet. Der moderne Automobilbau erfordert jedoch von den Federproduzenten eine stetige Reduktion des Gewichts der Federn. Dies wird erreicht durch Spiralfedern mit weniger Windungen, die aus höherwertigen, zumeist kaltgewalzten Spezialstählen gefertigt werden. Diese Federn aus kaltgewalzten, hochfesten Stählen sind aber korrosionsempfindlicher als die herkömmlichen Stahlfedern. Dabei hat sich der Korrosionsschutz durch Einschichtlackierungen mit Pulverlacken auf Epoxidharzbasis als unzureichend erwiesen. Insbesondere treten bei modernen Fahrzeugen in den Wintermonaten verstärkt Federbrüche auf.

[0003] Um diese Probleme zu beheben, sind kürzlich Federn, die mit einer Zweischichtlackierung beschichtet sind, in den Markt eingeführt worden. Diese Federn werden hergestellt, indem man sie in üblicher und bekannter Weise vorbehandelt, mit einem metallisches Zink enthaltenden Pulverlack auf Epoxidharzbasis beschichtet und die Schicht thermisch härtet. Wegen ihres hohen Zinkgehalts garantiert die Primerlackierung einen hervorragenden Korrosionsschutz. Indes ist sie empfindlich gegenüber Steinschlag und muss daher mit einer Decklackierung geschützt werden, um im Alltagsbetrieb Abplatzungen zu verhindern.

[0004] Üblicherweise wird die Decklackierung aus einem thermoplastischen Pulverlack gefertigt. Die Zweischichtlackierung weist eine hervorragende Steinschlagbeständigkeit und eine hervorragende Korrosionsschutzwirkung auch auf kaltgewalzten Stählen auf.

[0005] Die Zweischichtlackierung hat aber mindestens drei gravierende Nachteile.

1. Die Materialkosten thermoplastischer Pulverlacke sind erheblich, typischerweise zwei- bis viermal, höher als die thermisch härtbaren Pulverlacke.
2. Die thermoplastischen Pulverlacke müssen in höheren Schichtdicken als thermisch härtbare Pulverlacke mit vergleichbaren technologischen Eigenschaften appliziert werden. Man kann dabei von einer zwei- bis viermal höheren Schichtdicke ausgehen, was den Herstellprozess dramatisch verteuert.
3. Bei der Beschichtung der Federn treten immer wieder Defekte auf, die eine Neubeschichtung erforderlich machen. Die thermoplastischen Pulverlackierungen können aber aufgrund ihrer sehr hohen Schlagzähigkeit nicht mit den üblichen und bekannten Strahlanlagen vom Substrat entfernt werden. Die thermische Entlackung kann aber nur begrenzt eingesetzt werden, da hierdurch die Festigkeit der Federn geschädigt wird. Federn mit defekten Beschichtungen müssen daher chemisch entlackt werden, was aufwändig, teuer und umweltbelastend ist.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, neue beschichtete Federn für Fahrzeuge, insbesondere beschichtete Automobilfedern, zu finden, die die Nachteile des Standes der Technik nicht mehr aufweisen, sondern die aus kaltgewalzten Stählen hergestellt werden können und deren Beschichtungen in einfacher Weise wirtschaftlich gefertigt und bei Defekten in handels- oder industrieüblichen Strahlkabinen problemlos und effizient entlackt werden können und so

eine Neulackierung gestatten. Die Beschichtungen sollen bei einer erheblich geringeren Schichtdicke als die der bekannten Beschichtungen eine hervorragende Korrosionsschutzwirkung und Steinschlagbeständigkeit aufweisen. Insgesamt sollen die neuen beschichteten Federn ein geringeres Gewicht als die bekannten beschichteten Federn haben und so zu einer Verringerung des Gewichts und des Treibstoffverbrauchs der Fahrzeuge beitragen.

[0007] Demgemäß wurden die neuen beschichteten Federn für Fahrzeuge mit einer Beschichtung aus

- (A) mindestens einer duroplastischen, metallisches Zink enthaltenden Primerlackierung, herstellbar aus mindestens einem metallisches Zink enthaltenden, thermisch härtbaren Pulverlack (Primerlack), und  
(B) mindestens einer duroplastischen Decklackierung, herstellbar aus mindestens einem thermisch härtbaren Pulverlack (Decklack),

gefunden, die im folgenden als "erfindungsgemäße Federn" bezeichnet werden.

[0008] Außerdem wurde das neue Verfahren zu Herstellung von beschichteten Kraftfahrzeugfedern gefunden, bei dem man die Federn mit

- (1) mit mindestens einem metallisches Zink enthaltenden, thermisch härtbaren Pulverlack beschichtet,
- (2) die resultierende(n) Pulverlacksschicht(en) thermisch härtet, wodurch die Primerlackierung (A) resultiert,
- (3) die Primerlackierung (A) mit mindestens einem thermisch härtbaren Pulverlack beschichtet und
- (4) die resultierende(n) Pulverlacksschicht(en) thermisch härtet, wodurch die duroplastische Decklackierung (B) resultiert.

[0009] Im folgenden wird das neue Verfahren zur Herstellung von beschichteten Federn für Fahrzeuge als "erfindungsgemäßes Verfahren" bezeichnet.

[0010] Im Hinblick auf den Stand der Technik war es überraschend und für den Fachmann nicht vorhersehbar, dass die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde lag, mit Hilfe der erfindungsgemäßen Federn und des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst werden konnte.

[0011] Insbesondere war es überraschend, dass die erfindungsgemäßen Federn aus kaltgewalzten Stählen hergestellt werden konnten, ohne dass die eingangs geschilderten Nachteile auftraten. Ihre Beschichtungen konnten insbesondere mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens in einfacher Weise, wirtschaftlich gefertigt und bei dem Auftreten von Defekten in handels- oder industrieüblichen Strahlkabinen problemlos, effizient und umweltfreundlich entlackt werden, so dass eine Neulackierung jederzeit möglich war. Die Beschichtungen wiesen bei einer erheblich geringeren Schichtdicke als die der bekannten zweischichtigen Beschichtungen eine hervorragende Korrosionsschutzwirkung und Steinschlagbeständigkeit auf. Die Zwischenschichthaftung war hervorragend. Insgesamt hatten die erfindungsgemäßen Federn ein geringeres Gewicht als die bekannten beschichteten Federn.

[0012] Die erfindungsgemäßen Federn werden vorzugsweise aus hochfestem kaltgewalztem Stahl hergestellt.

[0013] Sie weisen mindestens eine, insbesondere eine, metallisches Zink enthaltende Primerlackierung (A) auf. Die Primerlackierung (A) ist vorzugsweise 50 bis 150 und insbesondere 60 bis 120 µm dick.

[0014] Sie ist herstellbar, indem man mindestens einen, insbesondere einen, metallisches Zink enthaltenden, ther-

misch härtbaren Pulverlack (Primer) auf die Oberfläche der Federn appliziert. Vorzugsweise werden hierbei die auf dem Pulverlackgebiet üblichen und bekannten Verfahren, insbesondere die elektrostatische Pulverapplikation, angewandt. Die applizierte Menge wird so gewählt, dass nach dem Einbrennen der Primerschichten die gewünschten Schichtdicken resultieren. Vorzugsweise werden die Primerschichten bei einer Temperatur von 130 bis 220 und insbesondere 140 bis 200°C Objekttemperatur eingebrannt. Vorzugsweise liegt die Einbrenndauer bei 3 bis 45 und insbesondere 3 bis 30 Minuten. Das Einbrennen kann auch mehrstufig erfolgen, beispielsweise indem man die Primerschichten zunächst während 5 bis 25 Minuten auf 130 bis 150°C Objekttemperatur erhitzt, um sie dann während 3 bis 20 Minuten bei 160 bis 220°C Objekttemperatur vollständig auszuhärten oder einzubrennen. Die Primerschichten können aber auch vor der Applikation der Decklacke nicht oder nur partiell gehärtet und anschließend gemeinsam mit den Decklacksschichten vollständig eingebrannt werden. Für das Einbrennen können die üblichen und bekannten Vorrichtungen, wie Umluftöfen und/oder Heizstrahler, die im IR oder NIR (nahes Infrarot) emittieren, verwendet werden.

[0015] Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Primerlacke weisen eine mittlere Teilchengröße und eine Teilchengrößenverteilung auf, wie sie für Pulverlacke typisch ist, mit denen Pulverlackierungen der bevorzugten Schichtdicken hergestellt werden. Vorzugsweise liegt die mittlere Teilchengröße bei 20 bis 60 und insbesondere 25 bis 50 µm. Vorzugsweise ist die Teilchengrößenverteilung eng, d. h., dass die Primerlacke nur sehr geringe Anteile an Feinstkorn, bevorzugt weniger als 5 Gew.-% von Teilchen einer Teilchengröße < 5 µm, und an Grobkorn, bevorzugt weniger als 1 Gew.-% an Teilchen einer Teilchengröße > 100 µm enthalten.

[0016] Die Primerlacke können mit Hilfe der Verfahren und Vorrichtungen hergestellt werden, wie sie auf dem Pulverlackgebiet üblich und bekannt sind. Vorzugsweise werden sie durch Extrusion der Ausgangsprodukte und Vermahlen der resultierenden Mischungen hergestellt. Gegebenenfalls werden die Primerlacke nach dem Vermahlen noch gesichtet.

[0017] Die Herstellung, die Applikation und die Härtung der Primerlacke werden beispielsweise in der Firmenschrift F II 32002, "Pulverlackierung, Pulverlacke für die industrielle Metallbeschichtung (EPS)", Industriellacke, BASF, Produkt-Information der Firma BASF Lacke + Farben AG, "Pulverlacke", 1990, und die Firmenschrift der BASF Coatings AG "Pulverlacke für industrielle Anwendungen", Januar 2000, beschrieben.

[0018] Die Primerlacke können unterschiedlich zusammengesetzt sein. Vorzugsweise werden sie aus Ausgangsprodukten hergestellt, wie sie üblicherweise auf dem Gebiet der Pulverlacke verwendet werden.

[0019] Dabei enthalten die Primerlacke obligatorisch pulverförmiges, metallisches Zink. Die mittlere Teilchengröße und die Teilchengrößenverteilung des Zinks sind an die des Primerlacks angepasst. Der Gehalt der Primerlacke an metallischem Zink kann breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls. Vorzugsweise liegt der Gehalt bei 20 bis 60, bevorzugt 25 bis 55 und insbesondere 30 bis 50 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Primerlack.

[0020] Vorzugsweise enthalten sie mindestens ein epoxidgruppenhaltiges Harz ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Epoxidharzen auf Basis von Polyphenolen, bevorzugt Bisphenol A und/oder F, insbesondere Bisphenol A, epoxidierten Novolackharzen und epoxidierten Polyacrylatharzen. Vorzugsweise haben die Epoxidharze ein Epoxidäquivalentgewicht von 400 bis 3.000, insbesondere 450 bis

2.500 g/equ. Bevorzugt werden Epoxidharze auf der Basis von Bisphenol A eingesetzt. Beispiele geeigneter Epoxidharze werden in dem deutschen Patent DE 198 50 211 C1, Spalte 3, Zeile 19, bis Spalte 4, Zeile 26, beschrieben. Der Gehalt der Primerlacke an den Epoxidharzen kann breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls. Vorzugsweise liegt der Gehalt bei 30 bis 80, bevorzugt 30 bis 45 und insbesondere 40 bis 70 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Primerlack.

[0021] Außerdem enthalten die Primerlacke vorzugsweise mindestens einen Härter für die Epoxidharze. Beispiele geeigneter Härter sind Polyanhydride von Polycarbonsäuren, insbesondere Polyanhydride von Dicarbonsäuren, phenolische Härter, insbesondere auf Basis von Bisphenol A und/oder F, aminische Härter, bicyclische Guanidine und Dicyandiamid, insbesondere Dicyandiamid, beschleunigtes Dicyandiamid und modifiziertes Dicyandiamid. Vorzugsweise werden die Härter in einer Menge von 1 bis 20, bevorzugt 2 bis 18 insbesondere 2 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf den Primerlack, eingesetzt.

[0022] Die Primerlacke können des weiteren mindestens einen geeigneten Katalysator für die Epoxidharzhärtung enthalten. Beispiele geeigneter Katalysatoren werden in dem deutschen Patent DE 198 50 211 C1, Spalte 5, Zeilen 1 bis 26, beschrieben.

[0023] Die Primerlacke können darüber hinaus mindestens ein pulverlacktypisches Additiv in üblichen und bekannten, wirksamen Mengen enthalten. Vorzugsweise werden die Additive aus der Gruppe, bestehend aus Wachsen, Benzoin, Verlaufsmittel und Rieselhilfen, ausgewählt.

[0024] Die erfindungsgemäßen Federn enthalten außerdem mindestens eine, insbesondere eine, duroplastische Decklackierung (B), die aus mindestens einem, insbesondere einem, thermisch härtbaren Pulverlack herstellbar ist.

Vorzugsweise ist die duroplastische Decklackierung (B) frei von metallischem Zink. Die Schichtdicke der Decklackierung kann breit variieren; vorzugsweise liegt sie bei 50 bis 150, bevorzugt 70 bis 140 und insbesondere 80 bis 130 µm.

[0025] Die Decklackierung (B) ist herstellbar, indem man mindestens einen, insbesondere einen, thermisch härtbaren Pulverlack (Decklack) auf die Oberfläche der Primerlackierung (A) appliziert. Vorzugsweise werden auch hier die auf dem Pulverlackgebiet üblichen und bekannten Verfahren, insbesondere die elektrostatische Pulverapplikation, angewandt. Die applizierte Menge wird so gewählt, dass nach dem Einbrennen der Decklacksschichten die gewünschten Schichtdicken resultieren. Vorzugsweise werden auch die Decklacksschichten bei einer Temperatur von 130 bis 220 und insbesondere 140 bis 200°C Objekttemperatur eingebrannt. Vorzugsweise liegt die Einbrenndauer bei 3 bis 45 und insbesondere 3 bis 30 Minuten. Das Einbrennen kann auch mehrstufig erfolgen, beispielsweise indem man die Decklacksschichten zunächst während 5 bis 25 Minuten auf 130 bis 150°C Objekttemperatur erhitzt, um sie dann während 3 bis 20 Minuten bei 160 bis 220°C Objekttemperatur vollständig auszuhärten. Die Decklacksschichten können auch gemeinsam mit den nicht oder nur partiell ausgehärteten Primerschichten eingebrannt werden. Für das Einbrennen können die üblichen und bekannten Vorrichtungen, wie Umluftöfen und/oder Heizstrahler, die im IR oder NIR (nahes Infrarot) emittieren, verwendet werden.

[0026] Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Decklacke weisen eine mittlere Teilchengröße und eine Teilchengrößenverteilung auf, wie sie für Pulverlacke typisch ist, mit denen Pulverlackierungen der bevorzugten Schichtdicken hergestellt werden. Vorzugsweise liegt die mittlere Teilchengröße bei 20 bis 60 und insbesondere 25 bis 50 µm. Vorzugsweise ist die Teilchengrößenverteilung eng,

d. h., dass die Decklacke nur sehr geringe Anteile an Feinstkorn, bevorzugt weniger als 5 Gew.-% von Teilchen einer Teilchengröße < 5 µm, und an Grobkorn, bevorzugt weniger als 1 Gew.-% an Teilchen einer Teilchengröße > 100 µm enthalten.

[0027] Auch die Decklacke können mit Hilfe der Verfahren und Vorrichtungen hergestellt werden, wie sie auf dem Pulverlackgebiet üblich und bekannt sind. Vorzugsweise werden sie durch Extrusion der Ausgangsprodukte und Vermahlen der resultierenden Mischungen hergestellt. Gegebenenfalls werden die Decklacken nach dem Vermahlen noch gesichtet.

[0028] Die Herstellung, die Applikation und die Härtung der Decklacke werden ebenfalls in der Firmenschrift F II 32002, "Pulverlackierung, Pulverlacke für die industrielle Metallbeschichtung (EPS)", Industriellacke, BASF, Produkt-Information der Firma BASF Lacke + Farben AG, "Pulverlacke", 1990, und die Firmenschrift der BASF Coatings AG "Pulverlacke für industrielle Anwendungen", Januar 2000, beschrieben.

[0029] Die Decklacke können unterschiedlich zusammengesetzt sein. Vorzugsweise werden sie aus Ausgangsprodukten hergestellt, wie sie üblicherweise auf dem Gebiet der pigmentierten Pulverlacke verwendet werden. Bevorzugt enthalten sie die vorstehend beschriebenen Epoxidharze, Härter und Additive vorzugsweise in den vorstehend angegebenen Mengen. Darüber hinaus enthalten sie Füllstoffe, wie sie beispielsweise in dem deutschen Patent DE 198 50 211 C1, Spalte 6, Zeilen 22, bis 49, beschrieben werden. Bevorzugt werden sie in den dort angegebenen Mengen eingesetzt.

[0030] Die Gesamtschichtdicke der Beschichtung (AB) kann breit variieren und richtet sich nach den Erfordernissen des Einzelfalls. Vorzugsweise liegt die Gesamtschichtdicke bei 100 bis 300 nm, bevorzugt 120 bis 280 und insbesondere 140 bis 260 µm.

## Beispiele

### Herstellbeispiel 1

Die Herstellung eines metallischen Zink enthaltenden Pulverlacks (Primer)

[0031] Es wurde ein Primer in üblicher und bekannter Weise durch Extrusion, Vermahlen und Sichten der folgenden Mischung hergestellt:

- 27,5 Gewichtsteile Epikote® 1007 (Epoxidharz der Firma Resolution),
- 23,4 Gewichtsteile Epikote® 3002 (Epoxidharz der Firma Shell),
- 10 Gewichtsteile Aradur® 3082 (Härter der Firma Vantico),
- 38 Gewichtsteile Zinkstaub Z620 der Firma Grillo Zinconi,
- 0,7 Gewichtsteile Modaflow® III (Verlaufsmittel der Firma Solutia),
- 0,2 Gewichtsteile Licowax® R21 (Wachs auf Polyethylenbasis der Firma Clariant) und
- 0,2 Gewichtsteile Aerosil® R 812 (pyrogenes Siliziumdioxid der Firma Degussa).

[0032] Der Primer wies eine mittlere Teilchengröße und eine Teilchengrößenverteilung auf, wie sie für Pulverlacke typisch ist.

### Herstellbeispiel 2

Die Herstellung eines pigmentierten Pulverlacks (Decklack)

[0033] Es wurde ein Decklack in üblicher und bekannter Weise durch Extrusion, Vermahlen und Sichten der folgenden Mischung hergestellt:

- 67 Gewichtsteile DOW D. E. R. 662 E Granulat (Epoxidharz der Firma Dow),
- 13,7 Gewichtsteile Kreide BLP 3 der Firma Omya,
- 10 Gewichtsteile Blanc Fixe® PLV.N (Bariumsulfat der Firma Sachtleben),
- 5,3 Gewichtsteile Grilonit® H 88071 (Härter der Firma Ems Chemie),
- 1 Gewichtsteil Russ Spezial Schwarz 4 der Firma Degussa,
- 1 Gewichtsteil Ceridust® 3620 (Polyethylenwachs der Firma Clariant) und
- 0,3 Gewichtsteile Aluminiumoxid C der Firma Degussa.

[0034] Der Decklack wies eine mittlere Teilchengröße und eine Teilchengrößenverteilung auf, wie sie für Pulverlacke typisch ist.

### Beispiel 1

Die Beschichtung von Automobilfedern

[0035] Der Primer des Herstellbeispiels 1 wurde in üblicher und bekannter Weise elektrostatisch auf Federn aus kaltgewalztem Stahl appliziert. Die aufgetragene Menge wurde so gewählt, dass nach dem Einbrennen Primerlackierungen einer Schichtdicke von 60 bis 120 µm resultierten. Die Primerschichten wurden während 5 Minuten bei 180°C Objekttemperatur eingebrannt.

[0036] Der Decklack wurde in üblicher und bekannter Weise elektrostatisch auf die resultierenden Primerlackierungen appliziert. Er wurde in einer Menge aufgetragen, dass nach dem Einbrennen Schichtdicken von 100 bis 120 µm resultierten. Die applizierten Decklacksschichten wurden während 5 Minuten bei 180°C Objekttemperatur eingebrannt.

[0037] Die Beschichtung wies eine Gesamtschichtdicke von 180 bis 250 µm auf.

[0038] Im Steinschlagtest mit Salzlagerung nach DIN 55996-1 wiesen die beschichteten Federn eine hervorragende Steinschlag- und Korrosionsbeständigkeit auf. Es wurden keine Durchschläge bis zum Untergrund beobachtet.

### Patentansprüche

1. Beschichtete Federn für Fahrzeuge mit einer Beschichtung aus
  - (A) mindestens einer duroplastischen, metallischen Zink enthaltenden Primerlackierung, herstellbar aus mindestens einem metallischen Zink enthaltenden, thermisch härtbaren Pulverlack (Primerlack), und
  - (B) mindestens einer duroplastischen Decklackierung, herstellbar aus mindestens einem thermisch härtbaren Pulverlack (Decklack).
2. Federn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus kaltgewalztem Stahl herstellbar sind.
3. Federn nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Primerlackierung (A) 50 bis 150 µm

dick ist.

4. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Decklackierung (B) 50 bis 150 µm dick ist.

5. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Primerlack 20 bis 60 Gew.-% metallisches Zink enthält. 5

6. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Primerlack ein epoxidgruppenhaltiges Harz enthält. 10

7. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Primerlack mindestens einen Härter enthält.

8. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Primerlack mindestens einen Katalysator enthält. 15

9. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Decklack mindestens ein epoxidgruppenhaltiges Harz enthält.

10. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Decklack mindestens einen Härter enthält. 20

11. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Decklack mindestens einen Katalysator enthält. 25

12. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Decklack mindestens einen Füllstoff enthält.

13. Federn nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (AB) eine Gesamtschichtdicke von 100 bis 300 µm aufweist. 30

14. Verfahren zu Herstellung von beschichteten Federn für Fahrzeuge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass, man die Federn mit mindestens einem metallisches Zink enthaltenden, thermisch härtbaren Pulverlack beschichtet und 35

- die resultierende(n) Pulverlackschicht(en) thermisch härtet, wodurch die Primerlackierung (A) resultiert,

- die Primerlackierung (A) mit mindestens einem thermisch härtbaren Pulverlack beschichtet und 40

- die resultierende(n) Pulverlackschicht(en) thermisch härtet, wodurch die duroplastische Decklackierung (B) resultiert.

oder alternativ 45

- die resultierende(n) Pulverlackschicht(en) nicht oder nur partiell thermisch härtet und

- mit mindestens einem thermisch härtbaren Pulverlack beschichtet, wonach man

- alle Pulverlackschichten gemeinsam thermisch härtet, wodurch die Primerlackierung (A) und die duroplastische Decklackierung (B) resultieren. 50

15. Verwendung der Federn gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 oder der nach dem Verfahren gemäß Anspruch 14 hergestellten Federn im Fahrzeugbau, insbesondere Automobilbau. 55

- Leerseite -